

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Yusuke Igarashi et al. Art Unit : Unknown
Serial No. : Examiner : Unknown
Filed : September 16, 2003
Title : METHOD FOR MANUFACTURING CIRCUIT DEVICES

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT UNDER 35 USC §119

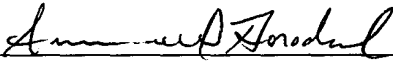
Applicants hereby confirm their claim of priority under 35 USC §119 from the Japanese
Application No. 2002-281886 filed September 26, 2002.

A certified copy of the application from which priority is claimed is submitted herewith.

Please apply any charges or credits to Deposit Account No. 06-1050.

Respectfully submitted,

Date: 9/16/03


Samuel Borodach
Reg. No. 38,388

Fish & Richardson P.C.
45 Rockefeller Plaza, Suite 2800
New York, New York 10111
Telephone: (212) 765-5070
Facsimile: (212) 258-2291

30161832.doc

CERTIFICATE OF MAILING BY EXPRESS MAIL

Express Mail Label No. EU284282944US

September 16, 2003
Date of Deposit

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 9 月 2 6 日
Date of Application:

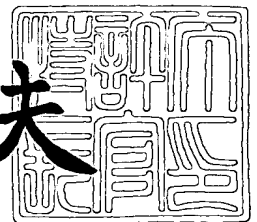
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 8 1 8 8 6
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 2 8 1 8 8 6]

出 願 人 三洋電機株式会社
Applicant(s): 関東三洋セミコンダクターズ株式会社

2 0 0 3 年 8 月 1 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 KDA1020055

【提出日】 平成14年 9月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 23/48

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社
社内

 【氏名】 五十嵐 優助

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社
社内

 【氏名】 水原 秀樹

【発明者】

 【住所又は居所】 群馬県邑楽郡大泉町仙石二丁目 2 4 6 8 番地 1 関東三
洋セミコンダクターズ株式会社内

 【氏名】 坂本 則明

【特許出願人】

 【識別番号】 000001889

 【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

 【代表者】 桑野 幸徳

【特許出願人】

 【識別番号】 301079420

 【氏名又は名称】 関東三洋セミコンダクターズ株式会社

 【代表者】 玉木 隆明

【代理人】

【識別番号】 100091605

【弁理士】

【氏名又は名称】 岡田 敬

【連絡先】 0276-40-1192

【選任した代理人】

【識別番号】 100107906

【弁理士】

【氏名又は名称】 須藤 克彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 093080

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0001614

【包括委任状番号】 0210358

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書
【発明の名称】 回路装置の製造方法
【特許請求の範囲】

【請求項 1】 薄い第 1 の導電膜と厚い第 2 の導電膜が第 3 の導電膜を介して積層された積層板を準備する工程と、

前記第 1 の導電膜を所望のパターンにエッチングすることにより微細な導電パターン層を形成する工程と、

前記導電パターン層をマスクとして用いて前記第 3 の導電膜を除去し、前記第 3 の導電膜が前記導電パターン層よりも内側に窪んだアンカー部を形成する工程と、

前記導電パターン層上に絶縁接着層を介して半導体素子を固着し、前記絶縁接着層を前記アンカー部に充填する工程と、

前記半導体素子の電極と所定の前記導電パターン層とを電氣的に接続する工程と、

前記半導体素子を封止樹脂層で被覆し、前記アンカー部に前記封止樹脂層を充填する工程と、

前記第 2 の導電膜を除去して前記封止樹脂層および前記第 3 の導電膜を裏面に露出させる工程とを具備することを特徴とする回路装置の製造方法。

【請求項 2】 前記第 1 の導電膜をエッチングする際に前記第 3 の導電膜をエッチングのストッパーとして用いることを特徴とする請求項 1 記載の回路装置の製造方法。

【請求項 3】 前記エッチングを行う溶液として、塩化第 2 銅または塩化第 2 鉄が含まれた溶液を使用することを特徴とする請求項 2 記載の回路装置の製造方法。

【請求項 4】 前記導電パターン層あるいは前記導電パターン形成時のレジストをマスクとして前記第 3 の導電膜をオーバーエッチングして前記アンカー部を形成することを特徴とする請求項 1 記載の回路装置の製造方法。

【請求項 5】 前記エッチング溶液はヨウ素系の溶液であることを特徴とする請求項 4 記載の回路装置の製造方法。

【請求項 6】 前記導電パターン層あるいは前記導電パターン形成時のレジストをマスクとして前記第 3 の導電膜を電界剥離し、オーバー剥離して前記アンカー部を形成することを特徴とする請求項 1 記載の回路装置の製造方法。

【請求項 7】 前記第 2 の導電膜を全面エッチングして残された前記第 3 の導電膜および前記アンカー部の前記封止樹脂層を露出することを特徴とする請求項 1 記載の回路装置の製造方法。

【請求項 8】 残された前記第 3 の導電膜にろう材を付着して外部電極を形成することを特徴とする請求項 7 記載の回路装置の製造方法。

【請求項 9】 薄い第 1 の導電膜と厚い第 2 の導電膜が第 3 の導電膜を介して積層された積層板を準備する工程と、

前記第 1 の導電膜上に選択的に第 4 の導電膜より成るパッドを形成する工程と、

前記第 1 の導電膜を所望のパターンにエッチングすることにより微細な導電パターン層を形成する工程と、

前記導電パターン層をマスクとして用いて前記第 3 の導電膜を除去し、前記第 3 の導電膜が前記導電パターン層よりも内側に窪んだアンカー部を形成する工程と、

前記導電パターン層上に絶縁接着層を介して半導体素子を固着し、前記絶縁接着層を前記アンカー部に充填する工程と、

前記半導体素子の電極と所定の前記導電パターン層の前記パッドとを電氣的に接続する工程と、

前記半導体素子を封止樹脂層で被覆し、前記アンカー部に前記封止樹脂層を充填する工程と、

前記第 2 の導電膜を除去して前記封止樹脂層および前記第 3 の導電膜を裏面に露出させる工程とを具備することを特徴とする回路装置の製造方法。

【請求項 10】 前記第 1 の導電膜をエッチングする際に前記第 3 の導電膜をエッチングのストッパーとして用いることを特徴とする請求項 9 記載の回路装置の製造方法。

【請求項 11】 前記エッチングを行う溶液として、塩化第 2 銅または塩化

第2鉄が含まれた溶液を使用することを特徴とする請求項10記載の回路装置の製造方法。

【請求項12】 前記導電パターン層あるいは前記導電パターン形成時のレジストをマスクとして前記第3の導電膜をオーバーエッチングして前記アンカー部を形成することを特徴とする請求項9記載の回路装置の製造方法。

【請求項13】 前記エッチング溶液はヨウ素系の溶液であることを特徴とする請求項12記載の回路装置の製造方法。

【請求項14】 前記導電パターン層あるいは前記導電パターン形成時のレジストをマスクとして前記第3の導電膜を電界剥離し、オーバー剥離して前記アンカー部を形成することを特徴とする請求項9記載の回路装置の製造方法。

【請求項15】 前記第2の導電膜を全面エッチングして残された前記第3の導電膜および前記アンカー部の前記封止樹脂層を露出することを特徴とする請求項9記載の回路装置の製造方法。

【請求項16】 残された前記第3の導電膜にろう材を付着して外部電極を形成することを特徴とする請求項15記載の回路装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、回路装置の製造方法に関し、特にエッチングの工程に於いてバリヤ層となる第3の導電膜を介して積層された2枚の導電膜を用いた薄型の回路装置の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、ICパッケージは携帯機器や小型・高密度実装機器への採用が進み、従来のICパッケージとその実装概念が大きく変わろうとしている。例えば特開2000-133678号公報に述べられている。これは、絶縁樹脂シートの一例としてフレキシブルシートであるポリイミド樹脂シートを採用した半導体装置に関する技術である。

【0003】

図16～図18は、フレキシブルシート50をインターポザー基板として採用するものである。尚、各図の上に示す図面は、平面図、下に示す図面は、A-A線の断面図である。

【0004】

まず図16に示すフレキシブルシート50の上には、接着剤を介して銅箔パターン51が貼り合わされて用意されている。この銅箔パターン51は、実装される半導体素子がトランジスタ、ICにより、そのパターンが異なるが、一般には、ボンディングパッド51A、アイランド51Bが形成されている。また符号52は、フレキシブルシート50の裏面から電極を取り出すための開口部であり、前記銅箔パターン51が露出している。

【0005】

続いて、このフレキシブルシート50は、ダイボンダーに搬送され、図17の如く、半導体素子53が実装される。その後、このフレキシブルシート50は、ワイヤーボンダーに搬送され、ボンディングパッド51Aと半導体素子53のパッドが金属細線54で電氣的に接続されている。

【0006】

最後に、図18(A)の如く、フレキシブルシート50の表面に封止樹脂55が設けられて封止される。ここでは、ボンディングパッド51A、アイランド51B、半導体素子53および金属細線54を被覆するようにトランスファーモールドされる。

【0007】

その後、図18(B)に示すように、半田や半田ボール等の接続手段56が設けられ、半田リフロー炉を通過することで開口部52を介してボンディングパッド51Aと融着した球状の半田56が形成される。しかもフレキシブルシート50には、半導体素子53がマトリックス状に形成されるため、図17の様にダイシングされ、個々に分離される。

【0008】

また図18(C)に示す断面図は、フレキシブルシート50の両面に電極として51Aと51Dが形成されているものである。このフレキシブルシート50は

、一般に、両面がパターンニングされてメーカーから供給されている。

【0009】

【特許文献1】

米国特許第5976912号明細書（第23欄第4行目～第24欄第9行目、図22a～図22g）

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

上述したフレキシブルシート50を用いた半導体装置は周知の金属フレームを用いないので、極めて小型で薄型のパッケージ構造を実現できる利点を有するが、実質的にフレキシブルシート50の表面に設けた1層の銅箔パターン51のみで配線を行うものである。これはフレキシブルシートが柔らかいために導電膜のパターン形成前後で歪みが発生し、積層する層間の位置ズレが大きく多層配線構造には適さない問題点があった。

【0011】

シートの歪みを抑えるために支持強度を向上するためには、フレキシブルシート50を約200 μ mと十分に厚くする必要があり、薄型化に逆行することになる。

【0012】

更に製造方法においては、前述した製造装置、例えばダイボンター、ワイヤーボンダー、トランスファーモールド装置、リフロー炉等に於いて、フレキシブルシート50が搬送されて、ステージまたはテーブルと言われる部分に装着される。

【0013】

しかしフレキシブルシート50のベースとなる絶縁樹脂の厚みは50 μ m程度と薄くすると、表面に形成される銅箔パターン51の厚みも9～35 μ mと薄い場合、図19に示すように反ったりして搬送性が非常に悪く、また前述したステージやテーブルへの装着性が悪い欠点があった。これは、絶縁樹脂自身が非常に薄いために依る反り、銅箔パターン51と絶縁樹脂との熱膨張係数との差による反りが考えられる。

【0014】

また開口部 52 の部分は、モールドの際に上から加圧されるため、ボンディングパッド 51A の周辺を上を反らせる力が働き、ボンディングパッド 51A の接着性を悪化させることもあった。

【0015】

またフレキシブルシート 50 を構成する樹脂材料自身にフレキシブル性が無かったり、熱伝導性を高めるためにフィラーを混入すると堅くなる。この状態でワイヤーボンダーでボンディングするとボンディング部分にクラックが入る場合がある。またトランスファーモールドの際も、金型が当接する部分でクラックが入る場合がある。これは図 19 に示すように反りがあるとより顕著に現れる。

【0016】

今まで説明したフレキシブルシート 50 は、裏面に電極が形成されないものであったが、図 18 (C) に示すように、フレキシブルシート 50 の裏面にも電極 51D が形成される場合もある。この時、電極 51D が前記製造装置と当接したり、この製造装置間の搬送手段の搬送面と当接するため、電極 51D の裏面に損傷が発生する問題があった。この損傷が入ったままで電極として成るため、後に熱が加わったりすることにより電極 51D 自身にクラックが入る問題点やマザーボードへの半田接続時に半田濡れ性が低下する問題点もあった。

【0017】

また、トランスファーモールドの際、フレキシブルシート 50 および銅箔パターン 51 と絶縁樹脂の接着性が弱く十分な封止構造を実現できない問題点も発生する。

【0018】

本発明者は斯かる問題点を解決するために、薄い第 1 の導電膜と厚い第 2 の導電膜を、第 3 の導電膜を介して積層させた積層板を用いることを提案した。

【0019】**【課題を解決するための手段】**

本発明は、第 1 に、薄い第 1 の導電膜と厚い第 2 の導電膜が第 3 の導電膜を介して積層された積層板を準備する工程と、前記第 1 の導電膜を所望のパターンに

エッチングすることにより微細な導電パターン層を形成する工程と、前記導電パターン層をマスクとして用いて前記第3の導電膜を除去し、前記第3の導電膜が前記導電パターン層よりも内側に窪んだアンカー部を形成する工程と、前記導電パターン層上に絶縁接着層を介して半導体素子を固着し、前記絶縁接着層を前記アンカー部に充填する工程と、前記半導体素子の電極と所定の前記導電パターン層とを電氣的に接続する工程と、前記半導体素子を封止樹脂層で被覆し、前記アンカー部に前記封止樹脂層を充填する工程と、前記第2の導電膜を除去して前記封止樹脂層および前記第3の導電膜を裏面に露出させる工程とを具備することを特徴とする。特に、第3の導電膜を前記導電パターン層をマスクとして除去してアンカー部を形成し、封止樹脂層のアンカー効果を持たせる点に特徴を有する。

【0020】

本発明は、第2に、前記第1の導電膜をエッチングする際に前記第3の導電膜をエッチングのストッパーとして用いることを特徴とする。

【0021】

本発明は、第3に、前記エッチングを行う溶液として、塩化第2銅または塩化第2鉄が含まれた溶液を使用することを特徴とする。

【0022】

本発明は、第4に、前記導電パターン層をマスクとして前記第3の導電膜をオーバーエッチングして前記アンカー部を形成することを特徴とする。

【0023】

本発明は、第5に、前記エッチング溶液はヨウ素系の溶液であることを特徴とする。

【0024】

本発明は、第6に、前記導電パターン層をマスクとして前記第3の導電膜を電界剥離し、オーバー剥離して前記アンカー部を形成することを特徴とする。

【0025】

本発明は、第7に、前記第2の導電膜を全面エッチングして残された前記第3の導電膜および前記アンカー部の前記封止樹脂層を露出することを特徴とする。

【0026】

本発明は、第 8 に、残された前記第 3 の導電膜にろう材を付着して裏面にボール状の外部電極を形成することを特徴とする。

【0027】

本発明は、第 9 に、薄い第 1 の導電膜と厚い第 2 の導電膜が第 3 の導電膜を介して積層された積層板を準備する工程と、前記第 1 の導電膜上に選択的に第 4 の導電膜より成るパッドを形成する工程と、前記第 1 の導電膜を所望のパターンにエッチングすることにより微細な導電パターン層を形成する工程と、前記導電パターン層をマスクとして用いて前記第 3 の導電膜を除去し、前記第 3 の導電膜が前記導電パターン層よりも内側に窪んだアンカー部を形成する工程と、前記導電パターン層上に絶縁接着層を介して半導体素子を固着し、前記絶縁接着層を前記アンカー部に充填する工程と、前記半導体素子の電極と所定の前記導電パターン層の前記パッドとを電氣的に接続する工程と、前記半導体素子を封止樹脂層で被覆し、前記アンカー部に前記封止樹脂層を充填する工程と、前記第 2 の導電膜を除去して前記封止樹脂層および前記第 3 の導電膜を裏面に露出させる工程とを具備することを特徴とする。特に、前記導電パターン層に選択的にパッドと外部電極とを設ける点に特徴を有する。

【0028】

本発明は、第 10 に、前記第 1 の導電膜をエッチングする際に前記第 3 の導電膜をエッチングのストッパーとして用いることを特徴とする。

【0029】

本発明は、第 11 に、前記エッチングを行う溶液として、塩化第 2 銅または塩化第 2 鉄が含まれた溶液を使用することを特徴とする。

【0030】

本発明は、第 12 に、前記導電パターン層をマスクとして前記第 3 の導電膜をオーバーエッチングして前記アンカー部を形成することを特徴とする。

【0031】

本発明は、第 13 に、前記エッチング溶液はヨウ素系の溶液であることを特徴とする。

【0032】

本発明は、第14に、前記導電パターン層をマスクとして前記第3の導電膜を電界剥離し、オーバー剥離して前記アンカー部を形成することを特徴とする。

【0033】

本発明は、第15に、前記第2の導電膜を全面エッチングして残された前記第3の導電膜および前記アンカー部の前記封止樹脂層を露出することを特徴とする。

【0034】

本発明は、第16に、残された前記第3の導電膜にろう材を付着して裏面にボール状外部電極を形成することを特徴とする。

【0035】

【発明の実施の形態】

本発明の回路装置の製造方法について、図1～図14を参照して説明する。

【0036】

本発明の回路装置の製造方法は、薄い第1の導電膜11と厚い第2の導電膜12が第3の導電膜13を介して積層された積層板10を準備する工程と、前記第1の導電膜11上に選択的に第4の導電膜14より成るパッド14Aを形成する工程と、前記第1の導電膜11を所望のパターンにエッチングすることにより微細な導電パターン層11Aを形成する工程と、前記導電パターン層11Aをマスクとして用いて前記第3の導電膜13を除去し、前記第3の導電膜13が前記導電パターン層11Aよりも内側に窪んだアンカー部15を形成する工程と、前記導電パターン層11A上に絶縁接着層を介して半導体素子19を固着し、前記絶縁接着層を前記アンカー部15に充填し、前記半導体素子19の電極と所定の前記導電パターン層11Aの前記パッド14Aとを電氣的に接続する工程と、前記半導体素子19を封止樹脂層22で被覆し、前記アンカー部15に前記封止樹脂層22を充填する工程と、前記第2の導電膜12を除去して前記封止樹脂層22および前記第3の導電膜13を裏面に露出させる工程とから構成されている。このような各工程を以下に説明する。

【0037】

本発明の第1の工程は、図1に示すように、薄い第1の導電膜11と厚い第2

の導電膜 12 が第 3 の導電膜 13 を介して積層された積層板 10 を準備することにある。

【0038】

積層板 10 の表面は、実質全域に第 1 の導電膜 11 が形成され、第 3 の導電膜 13 を介して、裏面にも実質全域に第 2 の導電膜 12 が形成されるものである。第 1 の導電膜 11 および第 2 の導電膜 12 は、好ましくは、Cu を主材料とするもの、または公知のリードフレームの材料から成る。第 1 の導電膜 11、第 2 の導電膜 12 および第 3 の導電膜 13 は、メッキ法、蒸着法またはスパッタ法で形成されたり、圧延法やメッキ法により形成された金属箔が貼着されても良い。なお、第 1 の導電膜 11 および第 2 の導電膜 12 としては Al、Fe、Fe-Ni、公知のリードフレーム材等でも良い。

【0039】

第 3 の導電膜 13 の材料は、第 1 の導電膜 11 および第 2 の導電膜 12 を除去する際に使用されるエッチング液に、エッチングされない材料が採用される。また、第 3 の導電膜 13 裏面には半田等から成る外部電極 24 が形成されるので、外部電極 24 の付着性も考慮される。具体的に、第 3 の導電膜 13 の材料としては金、銀、パラジウムから成る導電材料を採用することができる。

【0040】

第 1 の導電膜の厚さは、微細なパターンを形成するために薄く形成され、その厚さは $5 \sim 35 \mu\text{m}$ 程度である。第 2 の導電パターンは、全体を機械的に支持するために厚く形成され、その厚さは $35 \sim 150 \mu\text{m}$ 程度である。第 3 の導電膜 13 は、第 1 の導電膜 11 および第 2 の導電膜 12 をエッチングする際にバリヤ層として機能し、その厚さは $2 \sim 10 \mu\text{m}$ 程度に形成される。

【0041】

従って、第 2 の導電膜 12 を厚く形成することにより、積層板 10 の平坦性を維持でき、後の工程の作業性を向上させることができる。

【0042】

更には、第 2 の導電膜 12 は、色々な工程を経るために傷が入ってしまう。しかし厚い第 2 の導電膜 12 は後の工程で除去するため、完成品である回路装置に

傷が残ってしまうのを防止することができる。また平坦性を維持しながら封止樹脂を硬化できるので、パッケージの裏面も平坦にでき、積層板 10 の裏面に形成される外部電極もフラットに配置できる。よって、実装基板上の電極と積層板 10 裏面の電極とを当接でき、半田不良を防止することができる。

【0043】

次に上記した積層板 10 の具体的な製造方法について述べる。積層板 10 は、電気メッキによる積層または圧延接合により製造することができる。電気メッキにより積層板 10 を製造する場合は、先ず第 2 の導電膜 12 を用意する。そして、第 2 の導電膜 12 の裏面に電極を設けて、電界メッキ法により第 3 の導電膜を積層させる。その後に同じく電界メッキ法により、第 3 の導電膜上に第 1 の導電膜を積層させる。圧延により積層板を製造する場合は、板状に用意された第 1 の導電膜 11、第 2 の導電膜 12 および第 3 の導電膜 13 を、ロール等により圧力を加えて接合させる。

【0044】

本発明の第 2 の工程は、図 2 から図 4 に示すように、第 1 の導電膜 11 上に選択的に第 4 の導電膜 14 より成るパッド 14 A を形成することにある。

【0045】

本工程では、図 2 に示すように第 1 の導電膜 11 上に全面に第 4 の導電膜 14 を電気メッキにより形成する。第 4 の導電膜としては第 1 の導電膜 11 とエッチングに選択性を持たせるために銀メッキが適しており、やがてボンディングワイヤを固着するパッドを形成する。更に、第 4 の導電膜 14 上の予定のパッドとなる領域をホトレジスト PR で被覆する。

【0046】

次に、図 3 に示すようにホトレジスト PR をマスクとして露出した第 4 の導電膜 14 をヨウ素系溶液でエッチングして、パッド 14 A を形成する。この際、第 1 の導電膜 11 は銅で形成されているのでヨウ素系溶液ではエッチングされない。

【0047】

更に、図 4 に示すようにホトレジスト PR を除去してパッド 14 A を露出する

。

【0048】

なお、パッド14Aの形成方法としては、予定のパッドの領域を露出して残りをホトレジストで覆い、予定のパッドの領域に選択的に金メッキまたは銀メッキ等をパッドを形成する方法でも良い。

【0049】

本発明の第3の工程は、図5および図6に示すように、前記第1の導電膜11を所望のパターンにエッチングすることにより導電パターン層11Aを形成することにある。

【0050】

第1の導電膜11上に所望のパターンのホトレジストPRで被覆し、配線を形成する導電パターン層11Aをケミカルエッチングにより形成する。第1の導電膜11はCuを主材料とするものであるので、エッチング液は、塩化第2鉄または塩化第2銅を用いれば良い。第1の導電膜11をエッチングすることにより、第3の導電膜13もエッチング液に接触するが、第3の導電膜13の材料は塩化第2鉄および塩化第2銅にエッチングされないものであるので、第3の導電膜13の表面でエッチングはストップする。このことから、第1の導電膜11は厚さが5～35 μ m程度に形成されているので、導電パターン層11Aは50 μ m以下のファインパターンに形成できる。なお第2の導電膜12の裏面はホトレジストPRあるいはカバーフィルムで覆い、導電パターン層11Aのケミカルエッチング時にエッチング液から保護されている。

【0051】

本工程の特徴は、第1の導電膜11をエッチングする際に第3の導電膜13でエッチングをストップさせることにある。これにより第1の導電膜11のエッチングがフルエッチングで行えるので安定したエッチングを実現できる利点がある。本工程ではエッチングされる第1の導電膜11は主にCuから形成されており、Cuを選択的に除去するエッチング液としては、塩化第2鉄または塩化第2銅が使用される。それに対して、第3の導電膜13は塩化第2鉄および塩化第2銅にエッチングされない導電性材料から形成されているので、エッチングは第3の

導電膜 13 の表面でストップする。第 3 の導電膜 13 の材料としては、金、銀およびパラジウムを採用することができる。

【0052】

本発明の第 4 の工程は、図 7 および図 8 に示すように、導電パターン層 11A をマスクとして用いて第 3 の導電膜 13 を除去し、第 3 の導電膜 13 が導電パターン層 11A よりも内側に窪んだアンカー部 15 を形成することにある。

【0053】

前工程で形成された第 1 の導電膜 11 より成る導電パターン層 11A をマスクとして用いて、第 3 の導電膜 13 を選択的に除去する。第 3 の導電膜 13 を選択的に除去する方法としては 2 つの方法を採用することができる。第 1 の方法は、第 3 の導電膜 13 のみを除去する液を用いてエッチングする方法である。第 2 の方法は、電界剥離により第 3 の導電膜 13 のみを除去する方法である。

【0054】

第 1 の方法であるエッチングにより第 3 の導電膜 13 を部分的に除去する方法を説明する。この方法で使用するエッチング液は、第 3 の導電膜 13 をエッチングし且つ導電パターン層 11A および第 2 の導電膜 12 はエッチングされないものが使用される。例えば、導電パターン層 11A および第 2 の導電膜 12 が Cu を主体とする材料から形成され、第 3 の導電膜 13 が Ag 膜である場合は、ヨウ素系のエッチング液を使用することにより第 3 の導電膜 13 のみを除去することができる。第 3 の導電膜 13 がエッチングされることにより、第 2 の導電膜 12 はヨウ素系のエッチング液に接触するが、例えば Cu から成る第 2 の導電膜 12 はヨウ素系のエッチング液にはエッチングされない。従って、ここでのエッチングは、第 2 の導電膜 12 の表面でストップする。このエッチングの際にオーバーエッチングをかけることで第 3 の導電膜 13 はオーバーエッチングされて、導電パターン層 11A の周端より内側に入って窪んだアンカー部 15 が形成される。

【0055】

第 2 の方法である電界剥離により第 3 の導電膜 13 のみを除去する方法を説明する。まず、金属イオンを含む溶液と第 3 の導電膜 13 を接触させる。そして溶液の方にプラスの電極を設け、積層板 10 にマイナスの電極を設けて直流電流を

流す。このことにより、電界法によるメッキ膜形成と逆の原理で第3の導電膜13のみが除去される。ここで使用する溶液は、第3の導電膜13を構成する材料をメッキ処理する際に用いるものである。従って、この方法では、第3の導電膜13のみが剥離される。この電界剥離の際にオーバー剥離をかけて第3の導電膜13をオーバー剥離させて、導電パターン層11Aの周端より内側に入って窪んだアンカー部15が形成される。

【0056】

本工程の特徴はこのオーバーエッチングやオーバー剥離により意図的にアンカー部15を形成することにある。またアンカー部15は導電パターン層11Aをマスクとして形成されるので、セルフアライン効果により導電パターン層11Aの周辺に均等の窪みで形成される。

【0057】

本発明の第5の工程は、図9に示すように、導電パターン層11A上に絶縁接着層16を介して半導体素子19を固着し、半導体素子19の電極と所定の導電パターン層11Aのパッド14Aとを電氣的に接続することにある。

【0058】

予め半導体素子19が形成されたウエファアの裏面に絶縁シートを接着し、これをウエファアダイシングシートに接着し、ウエファアと絶縁シートを一緒にダイシングして半導体素子19の裏面に絶縁接着層16を有するダイを形成する。

【0059】

上述した絶縁シートは、真空プレスまたはラミネートによる方法で行うことができる。真空プレスは、熱硬化性樹脂から成るプリプレグシートを重ねて真空でプレスする方法である。ラミネートによる方法は、半導体ウエファアに1枚ずつローラーを用いて、熱硬化性樹脂または感光性樹脂シートを塗布する。この方法では、アフターキュアの工程はバッチ処理により別工程で行うが、厚みを精度良くコントロールできるメリットを有する。

【0060】

半導体素子19はベアチップのまま導電パターン層11A上に絶縁性接着層16を当接させてダイボンドされる。この際に絶縁接着層16は加熱溶融されて導

電パターン層 11A に形成されたアンカー部 15 に充填されて強固な接着を実現できる。

【0061】

また、半導体素子 19 の各電極パッドは周辺に設けた導電パターン層 11A の所定の場所に設けたパッド 14A にボンディングワイヤー 20 で接続されている。半導体素子 19 はフェイスダウンで実装されても良い。この場合、半導体素子 19 の各電極パッド表面に半田ボールやバンプが設けられ、積層板 10 の表面には半田ボールの位置に対応した部分に導電パターン層 11A から成るボンディングパッドと同様の電極が設けられる。

【0062】

ワイヤーボンディングの時の積層板 10 を用いるメリットについて述べる。一般に Au 線のワイヤーボンディングの際は、200℃～300℃に加熱される。この時、第 2 の導電膜 12 が薄いと、積層板 10 が反り、この状態でボンディングヘッドを介して積層板 10 が加圧されると、積層板 10 に傷が発生する可能性がある。しかし、第 2 の導電膜 12 自体が厚く形成されることでこれらの問題を解決することができる。

【0063】

本発明の第 6 の工程は、図 10 に示す如く、半導体素子 19 を封止樹脂層 22 で被覆し、アンカー部 15 に封止樹脂層 22 を充填することにある。

【0064】

積層板 10 は、モールド装置にセットされて樹脂モールドを行う。モールド方法としては、トランスファーモールド、インジェクションモールド、塗布、ディッピング等でも可能である。しかし、量産性を考慮すると、トランスファーモールド、インジェクションモールドが適している。

【0065】

本工程では、封止樹脂層 22 でモールドを行う際に第 2 の導電膜 12 の表面に形成される第 3 の導電膜 13 の窪みで形成されるアンカー部 15 に封止樹脂層 22 が充填され、封止樹脂層 22 と導電パターン層 11A との結合がアンカー効果で強くなる利点がある。

【0066】

また本工程では、モールドキャビティーの下金型に積層板10はフラットで当接される必要があるが、厚い第2の導電膜12がこの働きをする。しかもモールドキャビティーから取り出した後も、封止樹脂層22の収縮が完全に完了するまで、第2の導電膜12によってパッケージの平坦性を維持している。すなわち、本工程までの積層板10の機械的支持の役割は第2の導電膜12により担われている。

【0067】

本発明の第7の工程は、図11に示す如く、第2の導電膜12を除去して封止樹脂層22および第3の導電膜13を裏面に露出させることにある。

【0068】

本工程では、第2の導電膜12をマスクなしで全面が除去されるようにエッチングする。このエッチングは、塩化第2鉄または塩化第2銅を用いたケミカルエッチングで良く、第2の導電膜12は全面的に除去される。このように第2の導電膜12は全面的に除去することにより第3の導電膜13は封止樹脂層22から露出する。上述したように、第3の導電膜13は第2の導電膜12をエッチングする溶液にはエッチングされない材料から形成されているので、本工程に於いては第3の導電膜13はエッチングされない。

【0069】

本工程の特徴は、第2の導電膜12をエッチングにより除去する際に、マスクを用いなくても第3の導電膜13がバリア層として働き、封止樹脂層22および第3の導電膜13から成る裏面が平坦に形成されることにある。第2の導電膜12はエッチングにより全面的に除去されるので、エッチングの最終段階では、第3の導電膜13もエッチング液に接触する。上述したように、第3の導電膜13は、Cuから成る第2の導電膜12をエッチングする塩化第2鉄および塩化第2銅にはエッチングされない材料から成る。従って、第3の導電膜の下面でエッチングはストップするので、第3の導電膜13はエッチングのバリア層として機能している。なお、本工程以後では、封止樹脂層22により全体が機械的に支持されている。

【0070】

本発明の最終の工程は、図12から図14に示すように、ボールグリッドアレイ(Ball Grid Arrey)構造を形成することにある。

【0071】

ボールグリッドアレイ構造の場合は、第3の導電膜13は外部電極24を形成する部分を露出して溶剤で溶かしたエポキシ樹脂等をスクリーン印刷してオーバーコート樹脂23で大部分を被覆する。次に、図13に示すように、半田クリームのスクリーン印刷及び半田のリフローによりこの露出部分に外部電極24を形成する。続いて、図14に示すように、積層板10には回路装置が多数マトリックス状に形成されているので、封止樹脂層22およびオーバーコート樹脂23をダイシングしてそれらを個々の回路装置に分離する。

【0072】

本工程に於いては、封止樹脂層22およびオーバーコート樹脂23をダイシングすることにより、個々の回路装置に分離できるので、ダイシングを行うダイサーの摩耗を減少させることができる。

【0073】

図15を参照して、具体化された本発明の製造方法による回路装置を説明する。点線で示すパターンは導電配線層11Aである。半導体素子19を取り巻くように、導電配線層11Aよりなるボンディングパッドが設けられており、半導体素子19の下方に対応する領域に導電配線層11Aよりなるパッドが形成されている。このことから、半導体素子19の下方の領域にも導電配線層11Aよりなるパターンを形成することができることが分かる。また導電配線層11Aではファインパターンが形成でき、更に多くの外部電極24を形成できる。

【0074】

斯かる構造であれば、200以上パッドを有する半導体素子19でも、導電配線層11Aのファインパターンを利用してファインパターン化された所望の導電パターンを形成することができるので、外部電極24から外部回路への接続が行える。

【0075】

【発明の効果】

本発明によれば、導電パターン層を形成する工程に於いて、バリア層として第3の導電膜13を設けることにより、第1の導電膜をフルエッチング出来るので導電パターン層のエッチングが容易に行え且つ他の導電膜を不要にエッチングすることがない利点を有する。

【0076】

また、導電パターン層をマスクとして第3の導電膜をオーバーエッチングあるいはオーバー剥離することで導電パターン層の周囲に窪んだ第3の導電膜でアンカー部をセルフアラインで形成でき、後の封止樹脂層で被覆する際にこのアンカー部を充填するので封止樹脂層および絶縁接着層と導電パターン層との食い込みが強くなり良好な封止状態を実現できる利点がある。

【0077】

更に、第3の導電膜は第2の導電膜を全面除去する際に封止樹脂層とともにエッチングのバリア層として働くのでノーマスクでの第2の導電膜の除去を可能に出来る利点がある。

【図面の簡単な説明】

- 【図1】** 本発明の回路装置の製造方法を説明する断面図である。
- 【図2】** 本発明の回路装置の製造方法を説明する断面図である。
- 【図3】** 本発明の回路装置の製造方法を説明する断面図である。
- 【図4】** 本発明の回路装置の製造方法を説明する断面図である。
- 【図5】** 本発明の回路装置の製造方法を説明する断面図である。
- 【図6】** 本発明の回路装置の製造方法を説明する断面図である。
- 【図7】** 本発明の回路装置の製造方法を説明する断面図である。
- 【図8】** 本発明の回路装置の製造方法を説明する断面図である。
- 【図9】** 本発明の回路装置の製造方法を説明する断面図である。
- 【図10】** 本発明の回路装置の製造方法を説明する断面図である。
- 【図11】** 本発明の回路装置の製造方法を説明する断面図である。
- 【図12】** 本発明の回路装置の製造方法を説明する断面図である。
- 【図13】** 本発明の回路装置の製造方法を説明する断面図である。

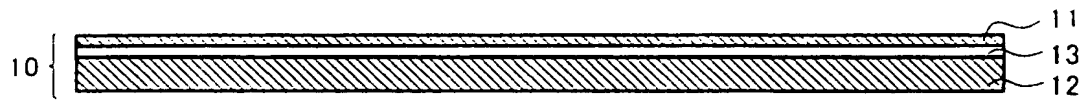
- 【図 14】 本発明の回路装置の製造方法を説明する断面図である。
- 【図 15】 本発明により製造された回路装置を説明する平面図である。
- 【図 16】 従来の半導体装置の製造方法を説明する図である。
- 【図 17】 従来の半導体装置の製造方法を説明する図である。
- 【図 18】 従来の半導体装置の製造方法を説明する図である。
- 【図 19】 従来のフレキシブルシートを説明する図である。

【符号の説明】

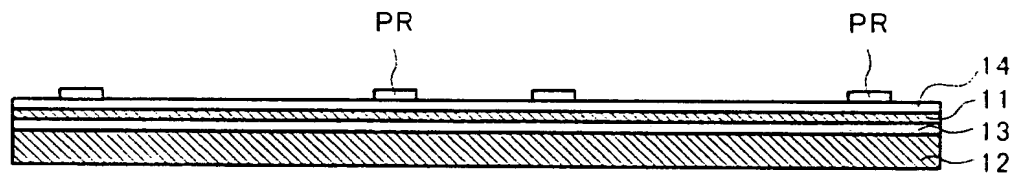
10	積層板
11	第1の導電膜
11A	導電パターン層
12	第2の導電膜
13	第3の導電膜
15	アンカー部
19	半導体素子
20	ボンディングワイヤ
22	封止樹脂層
23	オーバーコート樹脂
24	外部電極

【書類名】 図面

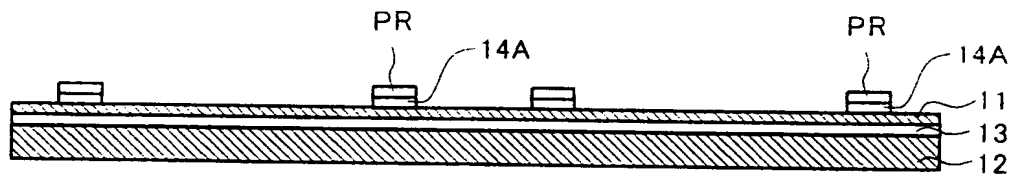
【図 1】



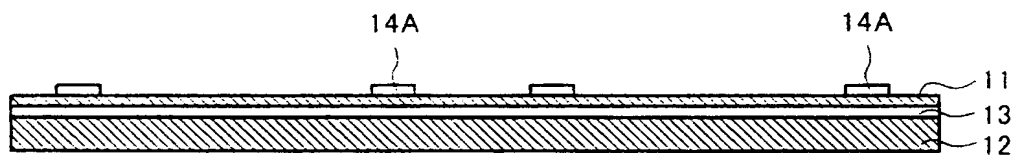
【図 2】



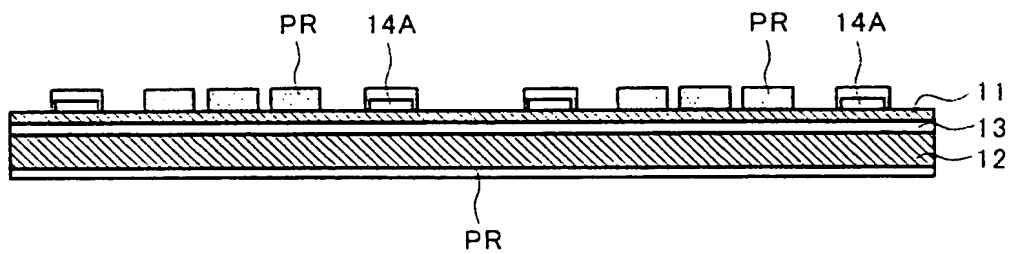
【図 3】



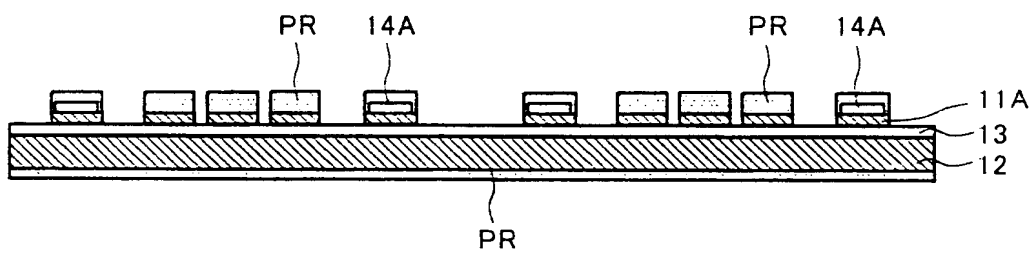
【図 4】



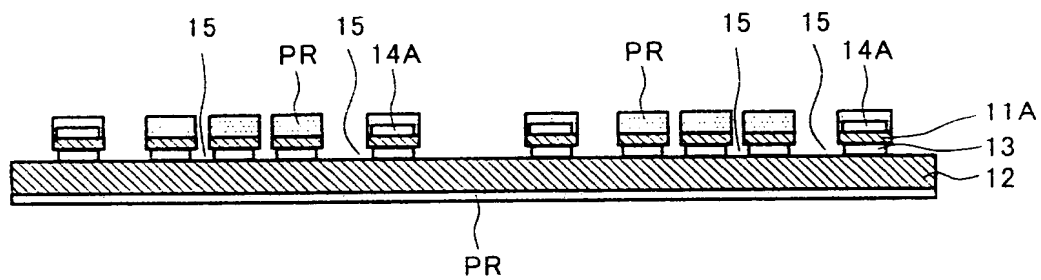
【図 5】



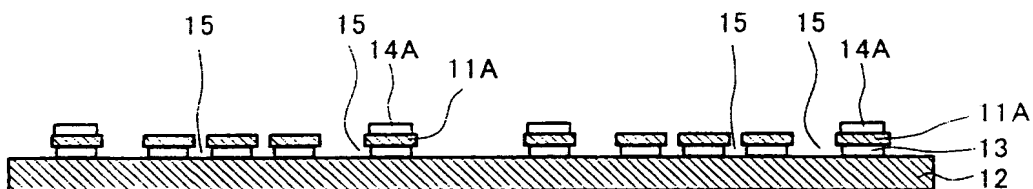
【図 6】



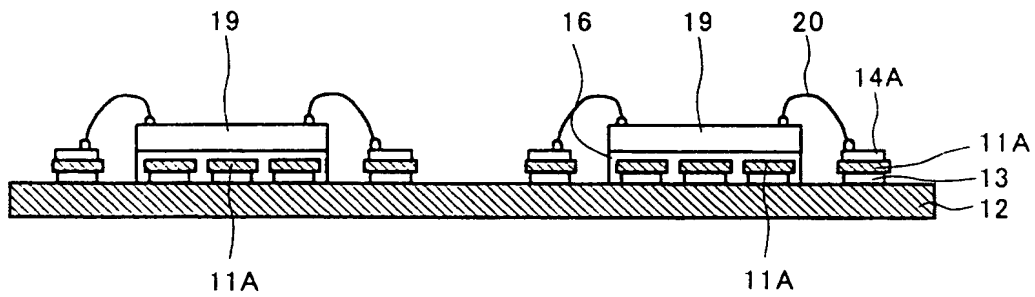
【図 7】



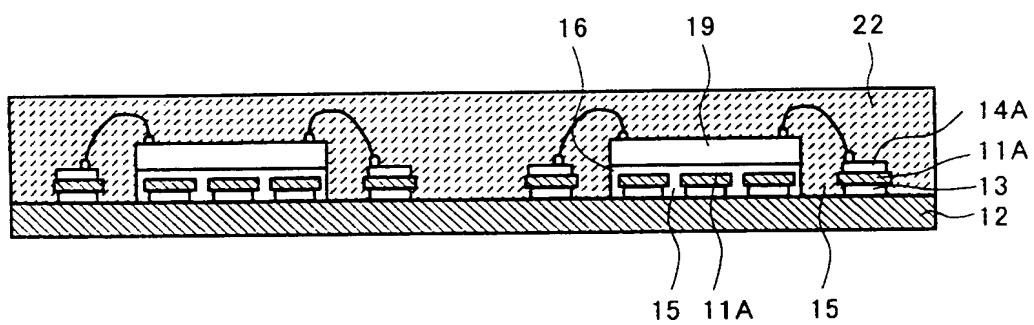
【図 8】



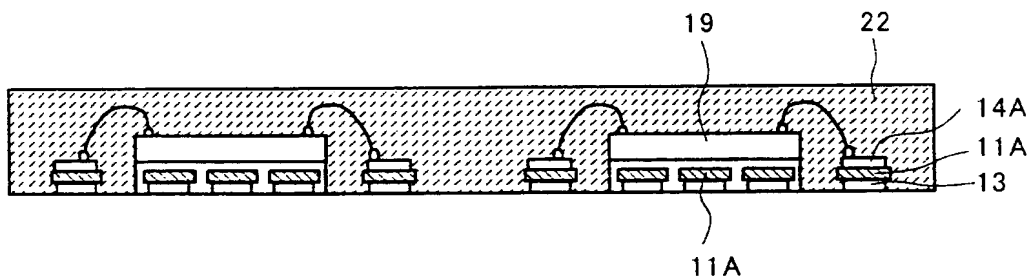
【図 9】



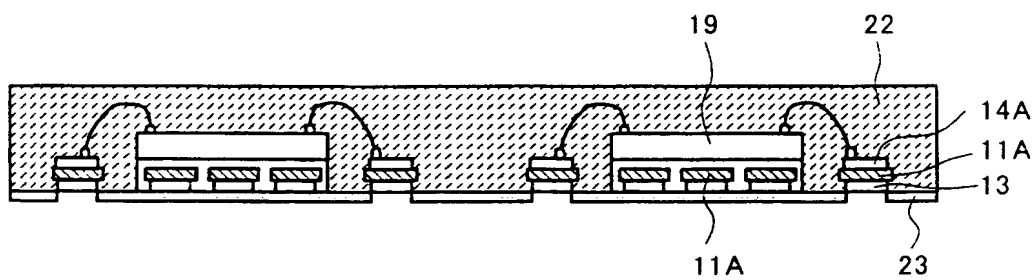
【図 10】



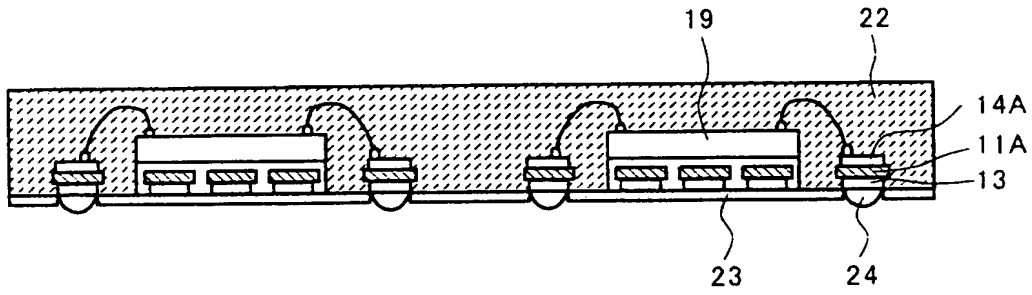
【図 11】



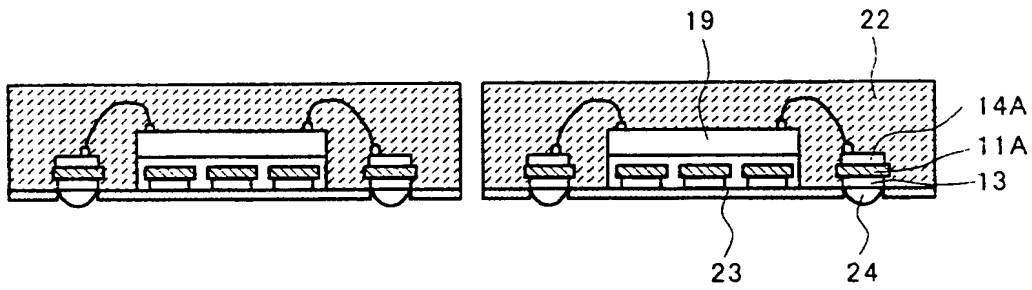
【図 12】



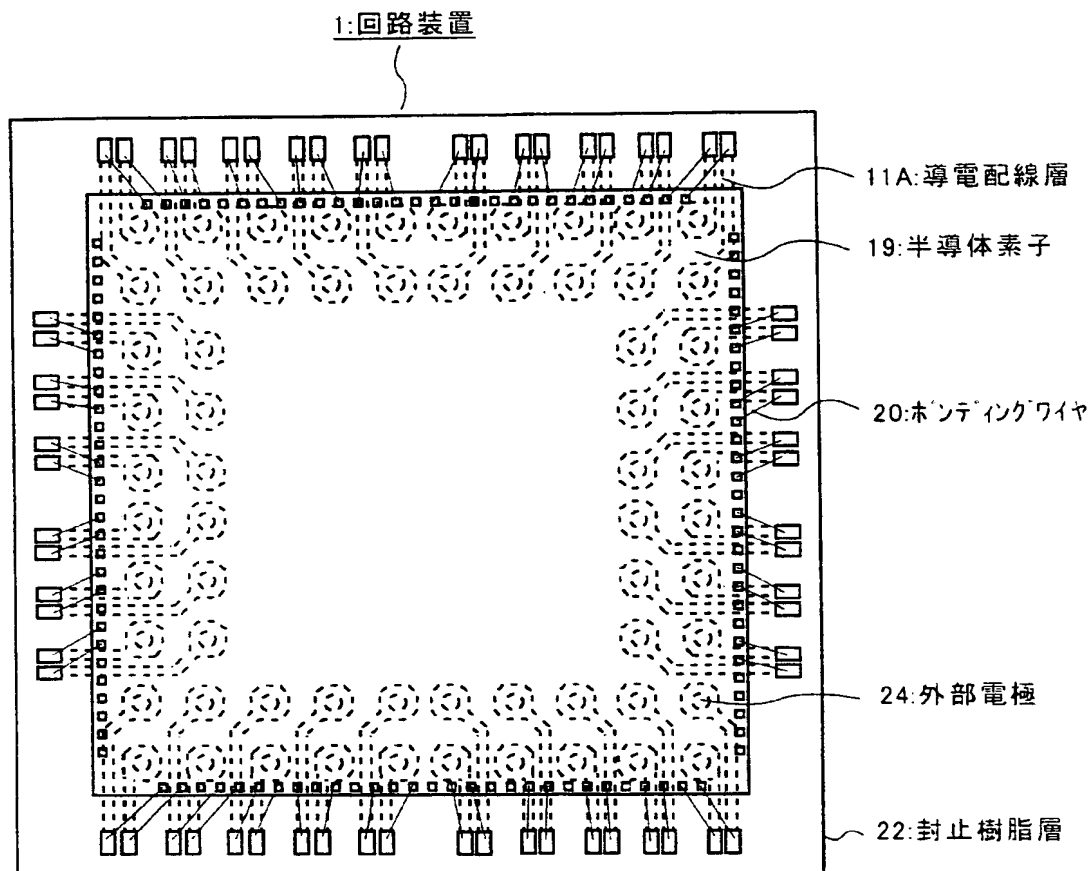
【図 13】



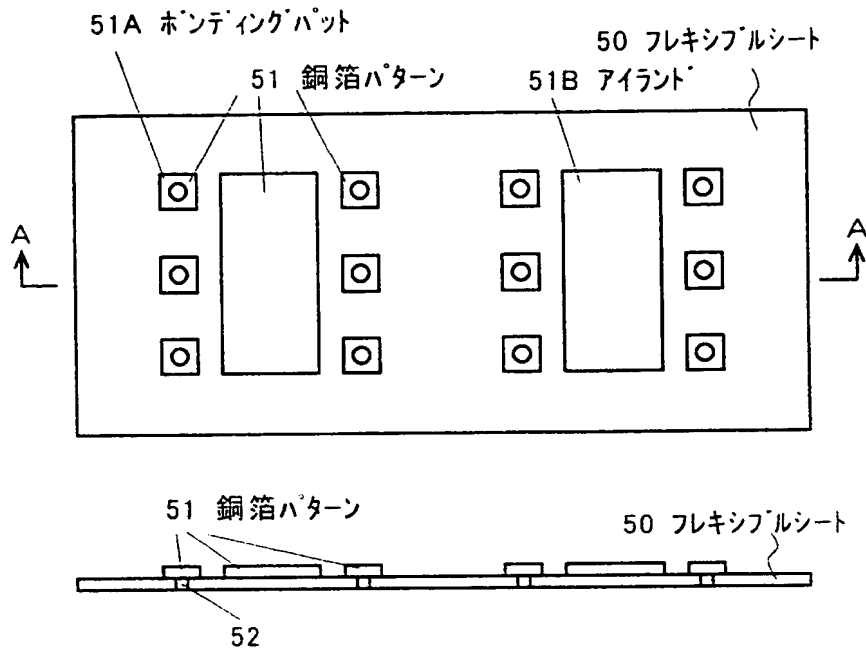
【図 14】



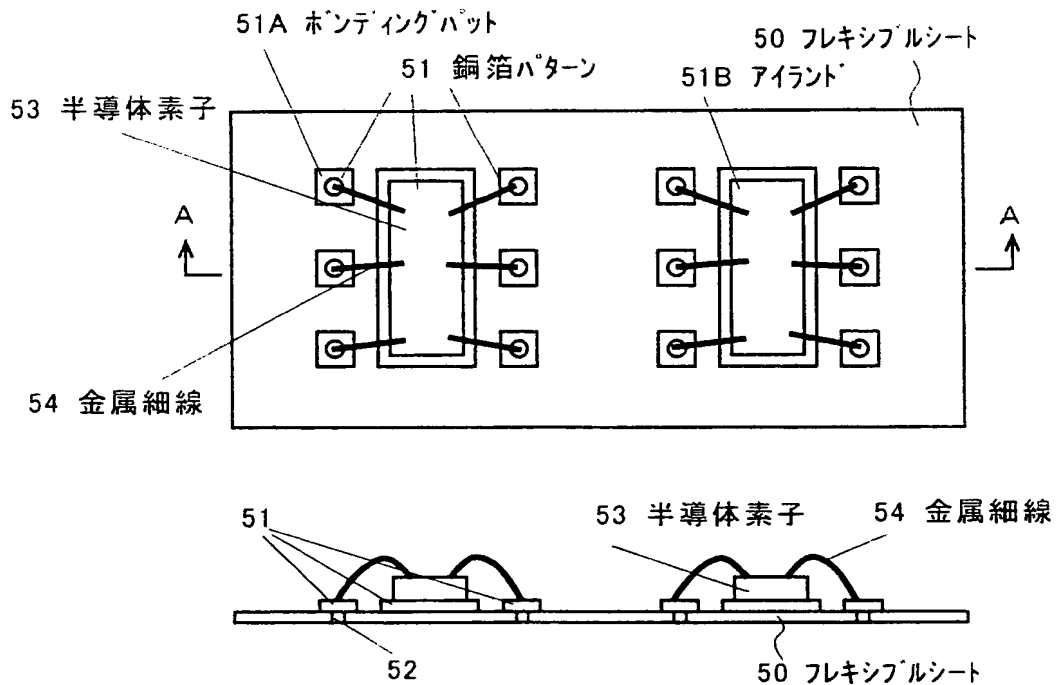
【図 15】



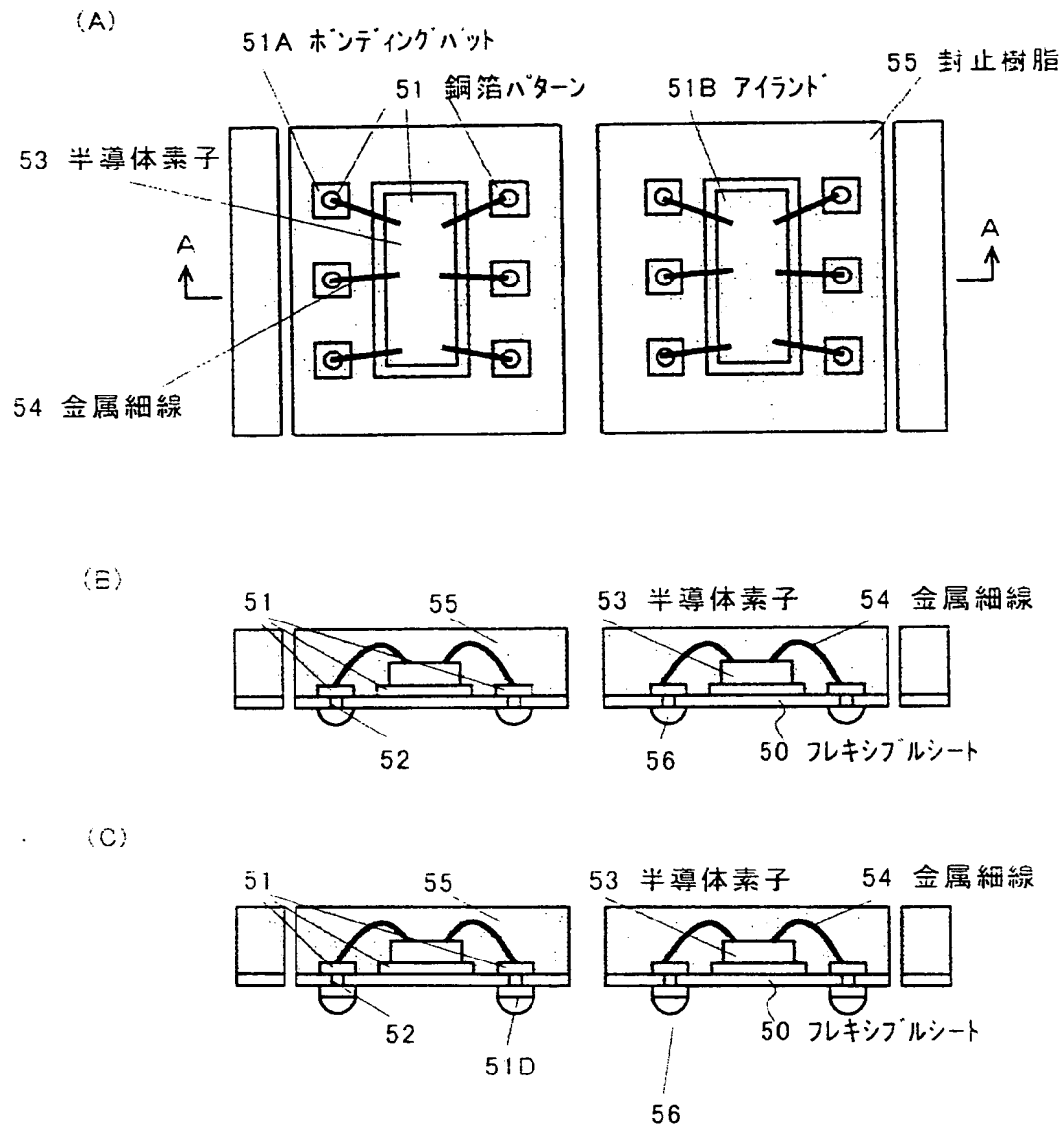
【図 16】



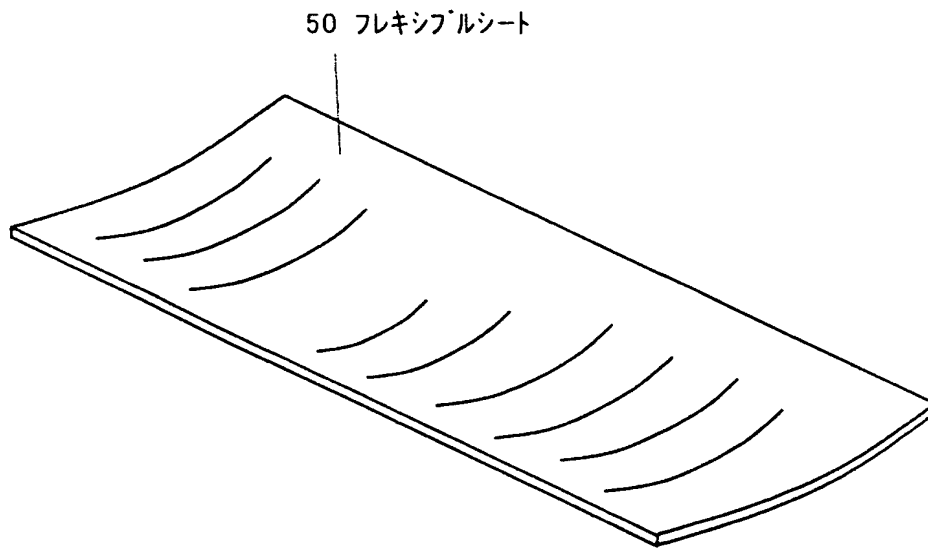
【図 17】



【図 18】



【図 19】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来、導電パターンを持ったフレキシブルシートを支持基板として採用し、この上に半導体素子を実装し、全体をモールドした半導体装置が開発されている。この場合多層配線構造が形成できない問題や製造工程での絶縁樹脂シートの反りが顕著である問題を発生させる。

【解決手段】 薄い第1の導電膜11と厚い第2の導電膜12が第3の導電膜13を介して積層された積層板10を用いる。薄い第1の導電膜11をエッチングすることによりファインパターンの導電パターン層11Aを形成した後に、導電パターン層11Aをマスクとして第3の導電膜13をオーバーエッチングしてアンカー部15を作り、アンカー部15に絶縁接着層16および封止樹脂層22を食い込ませて絶縁接着層16および封止樹脂層22と導電パターン層11Aの結合を強くする。

【選択図】 図7

特願 2 0 0 2 - 2 8 1 8 8 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 8 8 9]

- 1 . 変 更 年 月 日 1 9 9 0 年 8 月 2 4 日
 [変 更 理 由] 新 規 登 録
 住 所 大 阪 府 守 口 市 京 阪 本 通 2 丁 目 1 8 番 地
 氏 名 三 洋 電 機 株 式 会 社

- 2 . 変 更 年 月 日 1 9 9 3 年 1 0 月 2 0 日
 [変 更 理 由] 住 所 変 更
 住 所 大 阪 府 守 口 市 京 阪 本 通 2 丁 目 5 番 5 号
 氏 名 三 洋 電 機 株 式 会 社

特願 2002-281886

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[301079420]

1. 変更年月日

2001年12月10日

[変更理由]

新規登録

住 所

群馬県伊勢崎市喜多町29番地

氏 名

関東三洋電子株式会社

2. 変更年月日

2002年 6月24日

[変更理由]

名称変更

住所変更

住 所

群馬県邑楽郡大泉町仙石二丁目2468番地1

氏 名

関東三洋セミコンダクターズ株式会社